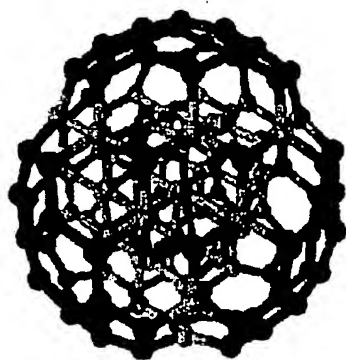
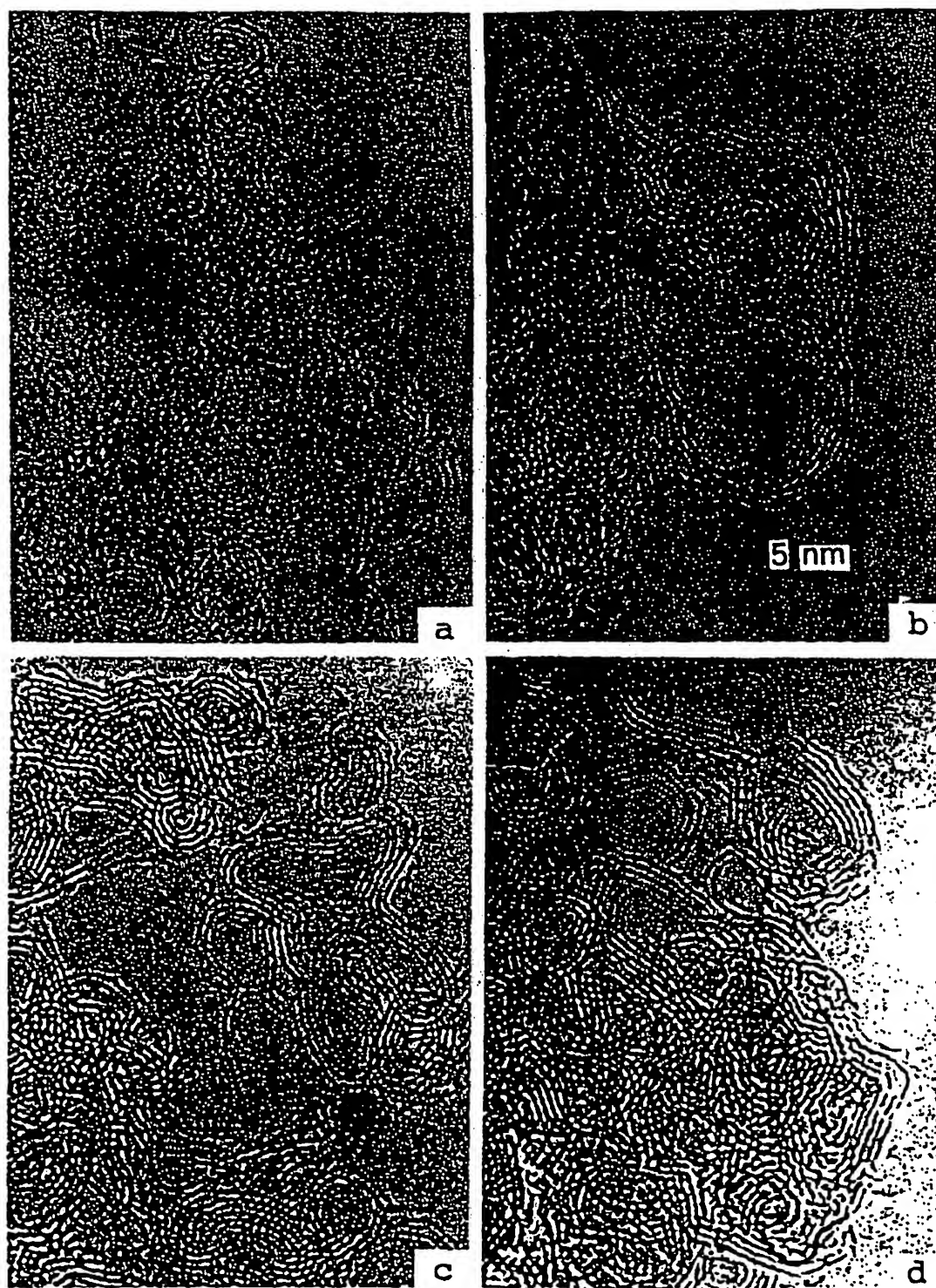


Fig. 1



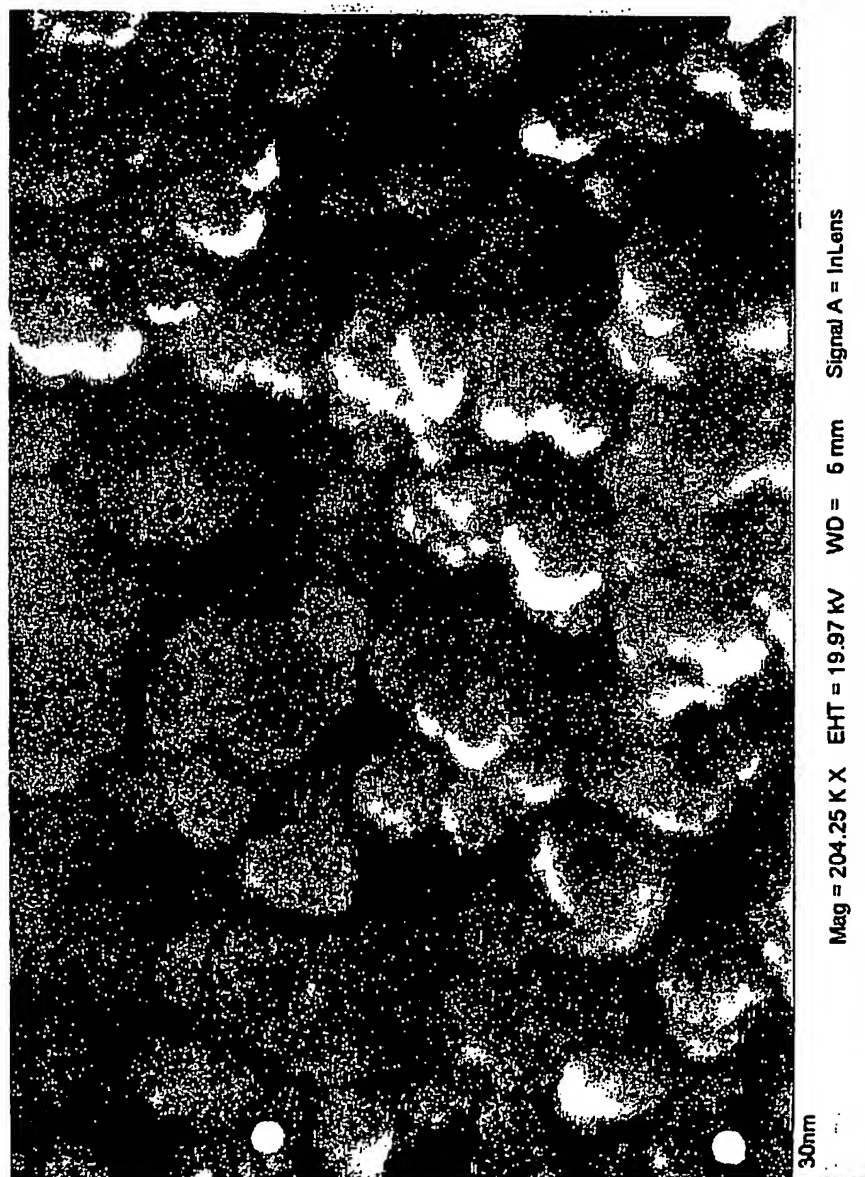
BEST AVAILABLE COPY

Fig. 2



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 3



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 4

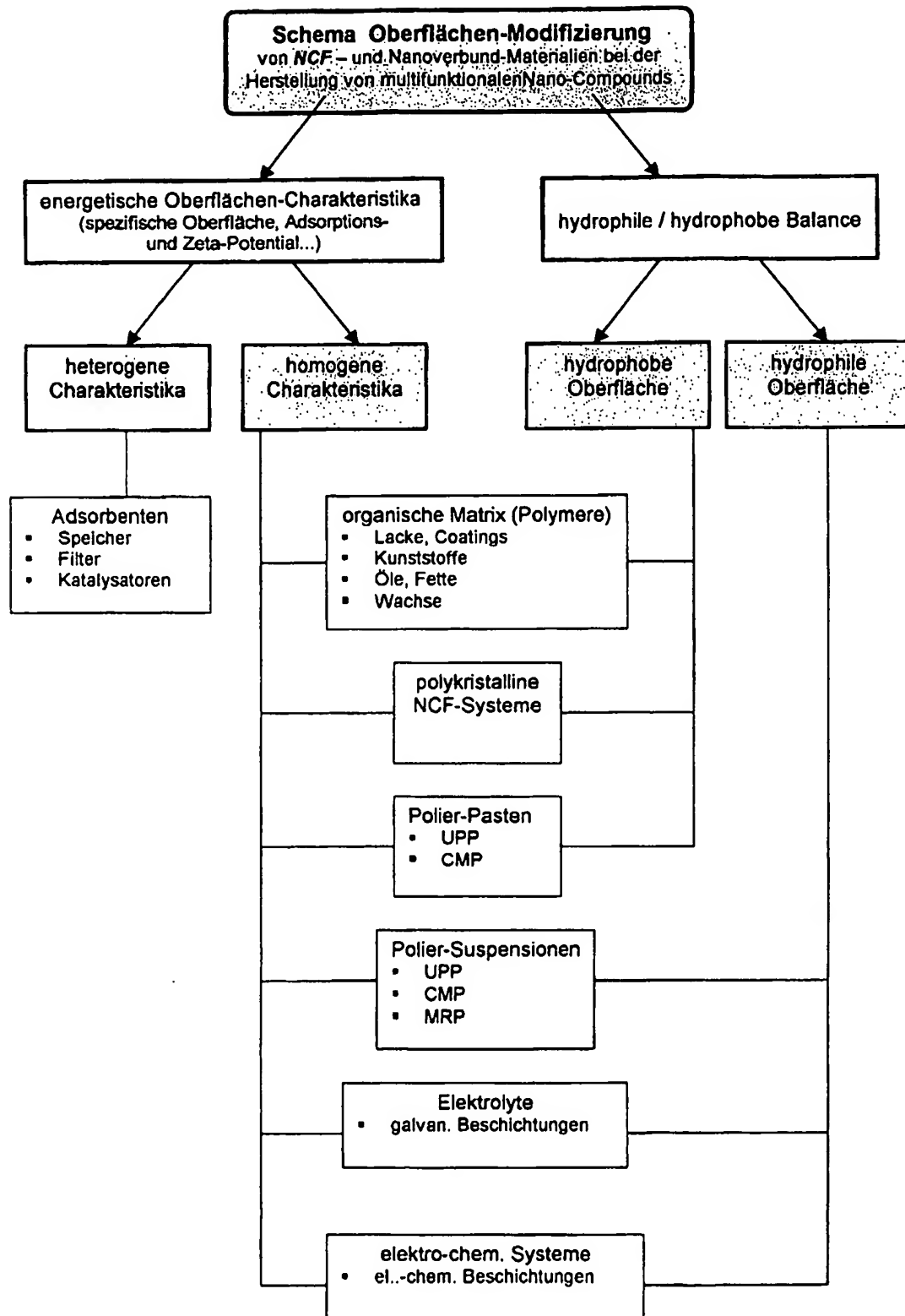
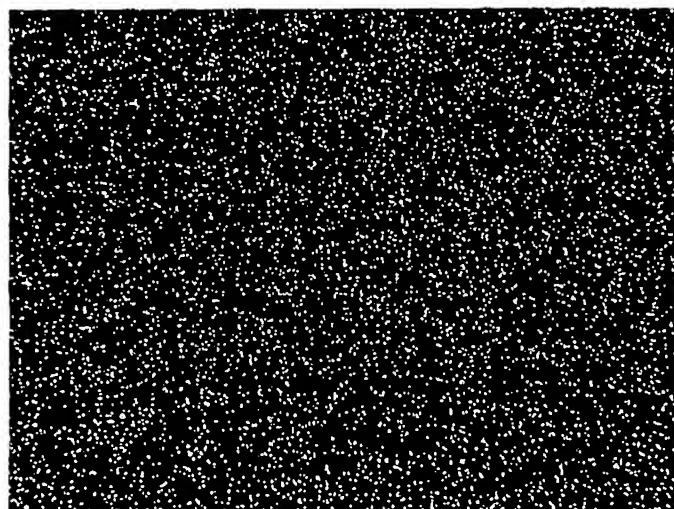
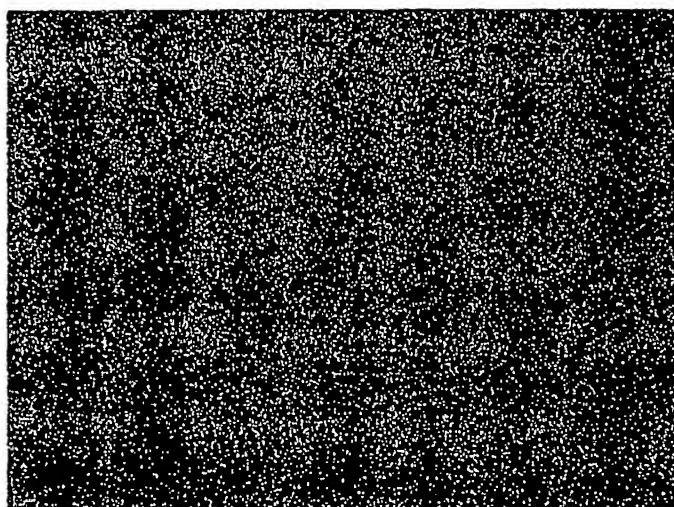
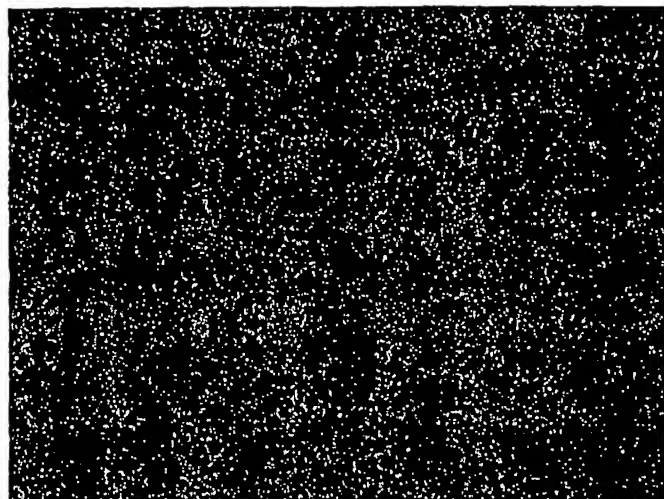


Fig. 5

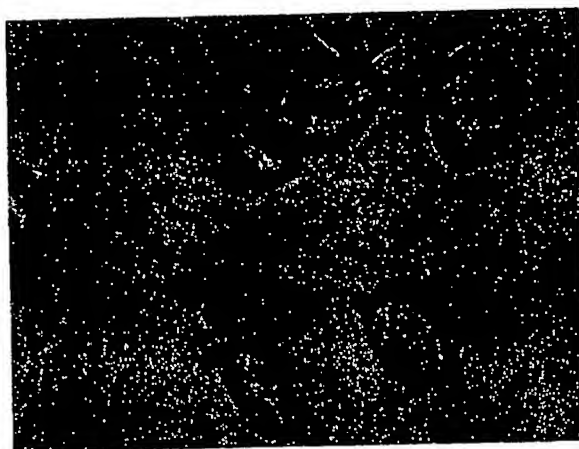


BEST AVAILABLE COPY

Fig. 6

Eigenschaften		
Nano-Carbon-Fullerene (NCF)		
Morphologie / Modifikation	$sp^3=100\%$ [(111)50/37=2 theta] // sp^2	
Kristallform	Kristallit/sphärisch $\gg C_{240}$	
Körnungsbereich, norm.	0,005 - >50	μm
Cluster-Festigkeit	24,8 - 35,9	N
Dichte, pykrometrische	3.40	g / cm^3
Oberfläche, spezifische	120 - 530	m^2 / g
Magnetisierbarkeit, mittlere	$< 4 \times 10^{-8}$	m^3 / kg
Scratch hardness (Mohs Scale)	10	M
Anteile, flüchtige	< 3	%
Zeta-Potential	(-)20 - (+)10	mv
Optische Charakteristika		
Refractive index (Hg green 546,1 nm)	2,5563	
C-line (656,28 nm)	>2,4099	
D-line (589,29 nm)	>2,41726	
F-line (486,13 nm)	>2,43554	
Near cut-off (UV at 226,5 nm)	2,7151	
Brewster Winkel (at D-line)	67,53	grad (°)
Reflection (normal incidence)	0,17	
Optical transparency (225 nm - 2,5 μm)	> 6,0	μm
Visible region	400 - 700	nm
Produktcharakteristika		
Wärmeleitfähigkeit	1300 - 2100	W / mK
Thermoeffusivität	7.0 - 11.0	cm^2 / s
Ausdehnungskoeffizient, linear	$1.1-3.6 \times 10^{-6}$	/ K
Oxidationstemperatur, freie Atmosphäre	350 - 420	°C
Graphitisierungstemperatur, Vakuum	1100 - 1250	°C
Physik.-chem. Thermodyn. Charakteristika		
P / $P_s (=0,05/0,7)$	$\gg 3.3 / 0.65$	J / m^2 at
V(micropore)	0.000294	cm^3/g
A(micropore)	24.377	cm^2/g
delta Cs	3000	mJ / mole x g
Vpor/Dpor	1,8/30	$cm^3 g^{-1}/nm$
d(P/ P_s)	<735	J / g
Vads./d	500/1,5	$cm^3 g^{-1}/nm$

Fig. 7



BEST AVAILABLE COPY

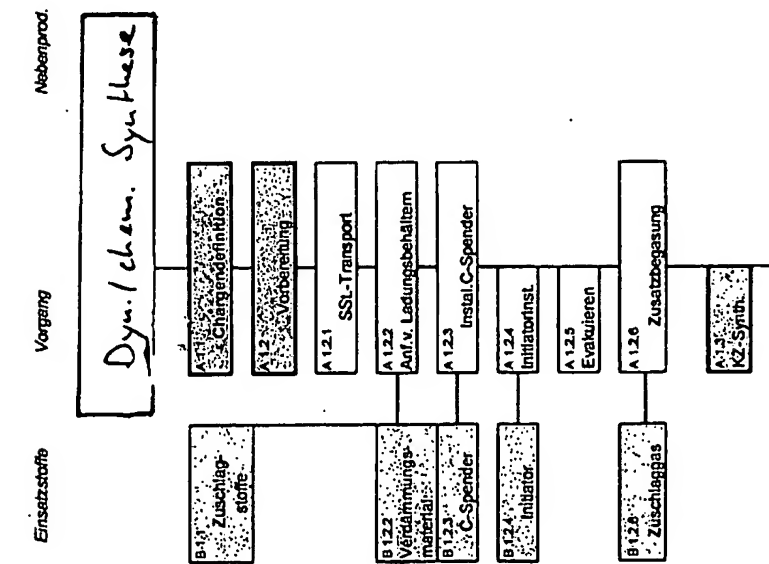
Fig. 8/1

Produktionstechnologie, beispielhaft

Technologisches Fluß-Schema

Nano-Carbon-Fullerene \leftrightarrow NCF

cpa 1.25



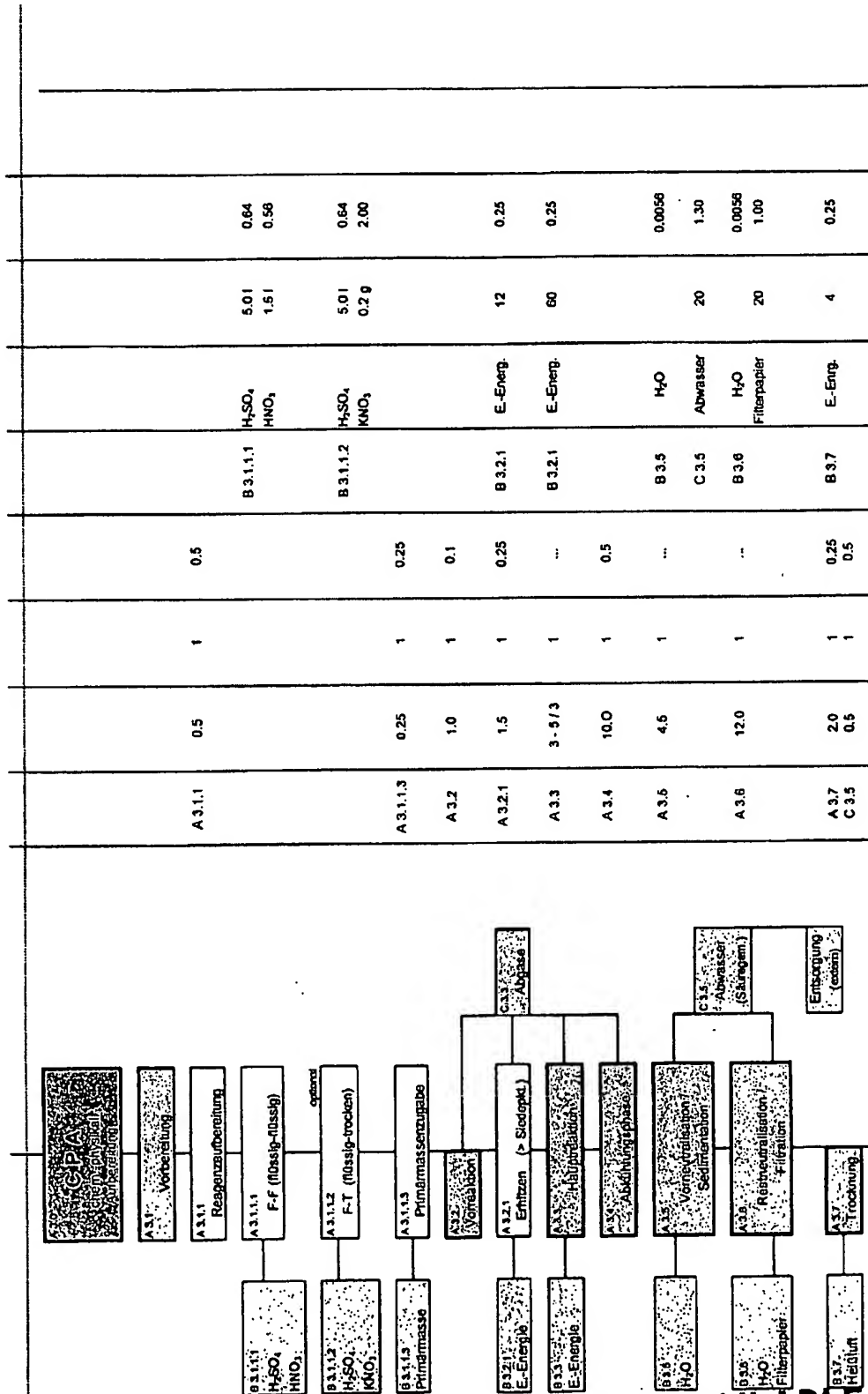
Objekt	Zeit [h]	Personal	AZ [h]	Objekt	Spezifizierung	Bedarf bezogen auf mittl. Durchsatz	EP [DM]	Kosten
A 1.2.1	17.0 / 6.0	2 bzw. 1	17.0 / 6.0	B 1.1	Zuschl. st.	
A 1.2.2 bis A 1.3	2.0	2	2.0	B 1.2.2	Diesel / Spesen Verd. mat.	50	0.50	
				B 1.2.3	SSort 150	50	20.00	
				B 1.2.4	...	50	1.30	
				B 1.2.6	N ₂ (techn)	5 Fl.	31.50	

Fig. 8/2

	A 1.4 bis A 1.4.3	4.0	2	4.0	B 1.4.1	H ₂ O	500	0.00561	
	A 1.4.4	0.75	1	0.25	B 1.4.2	Testreag.	1	30.00	
	A 1.4.5	24	1	0.25	B 1.4.5	NaOH H ₂ O ₂ HCL	0.1 0.2 0.1	0.49 3.00 0.39	
	A 1.4.6	24	1	0.5					
	A 1.4.7	0.5	1	0.5					
	A 2.1 bis A 2.1.3	7.0	1	5.0	B 2.1.1	Filterpapier	40	1.00	
	A 2.2	24	1.0	0.5	B 2.1.2	E.Energ.	20	0.25	
	A 2.1 bis A 2.1.3	7.0	1	5.0	B 2.1.1	Filterpapier	40	1.00	
	A 2.2	24	1.0	0.5	B 2.1.2	E.Energ.	20	0.25	
	A 2.2	24	1.0	0.5	B 2.2	E.Energ.	48	0.25	
	A 2.3								

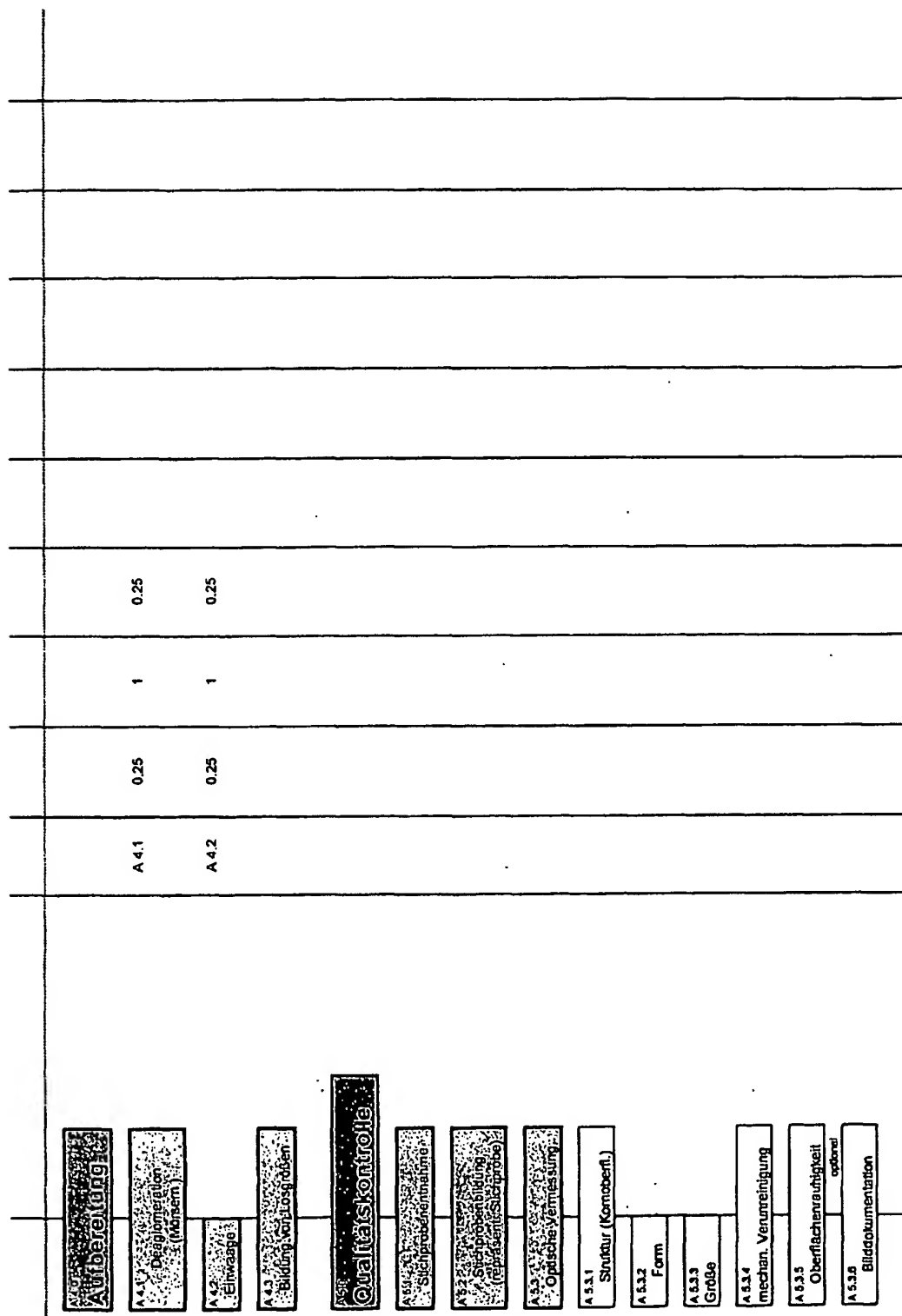
BEST AVAILABLE COPY

Fig. 8/3



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 8/4



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 8/5

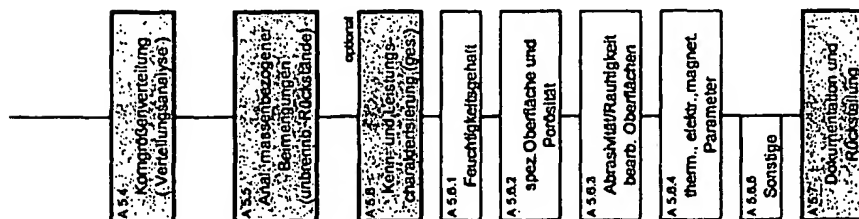


Fig. 8/6

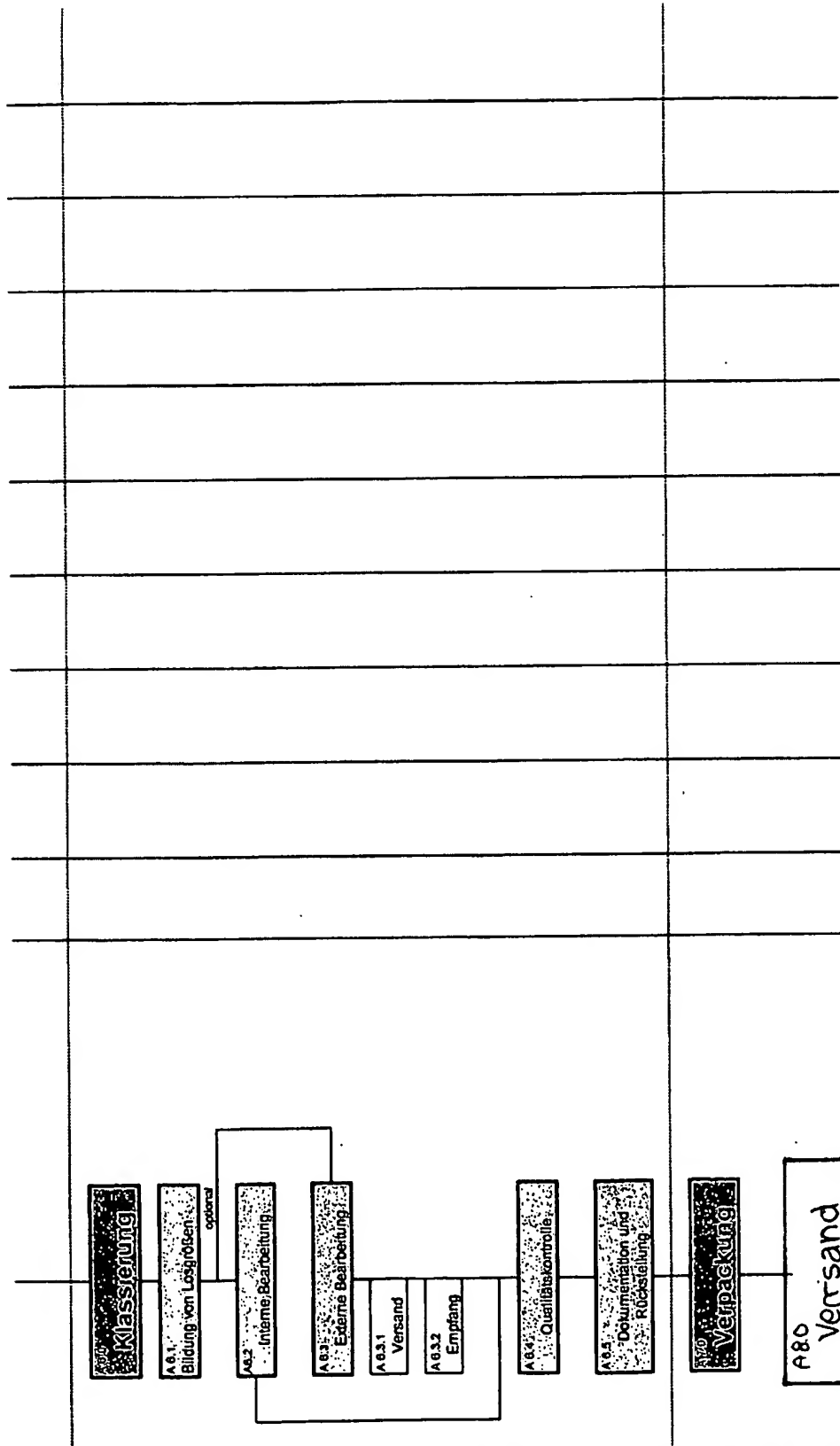
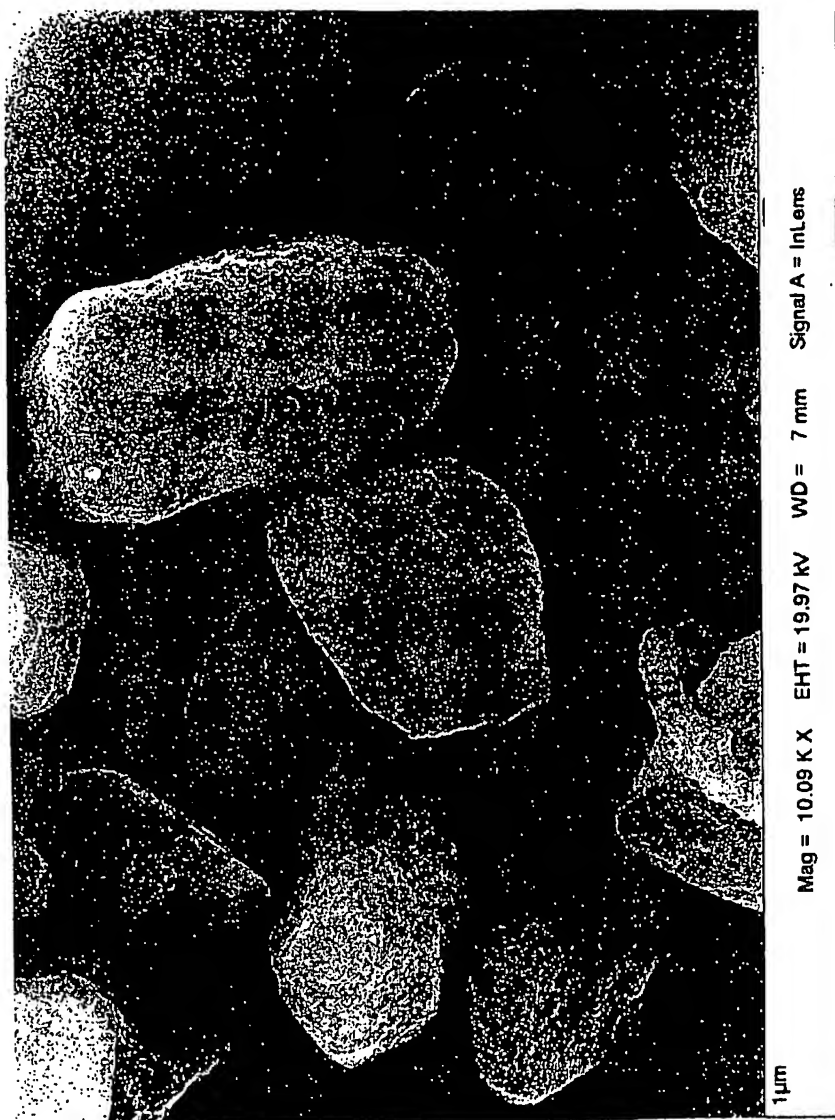


Fig. 9



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 10

Produktions-Technologie Poly-NCF

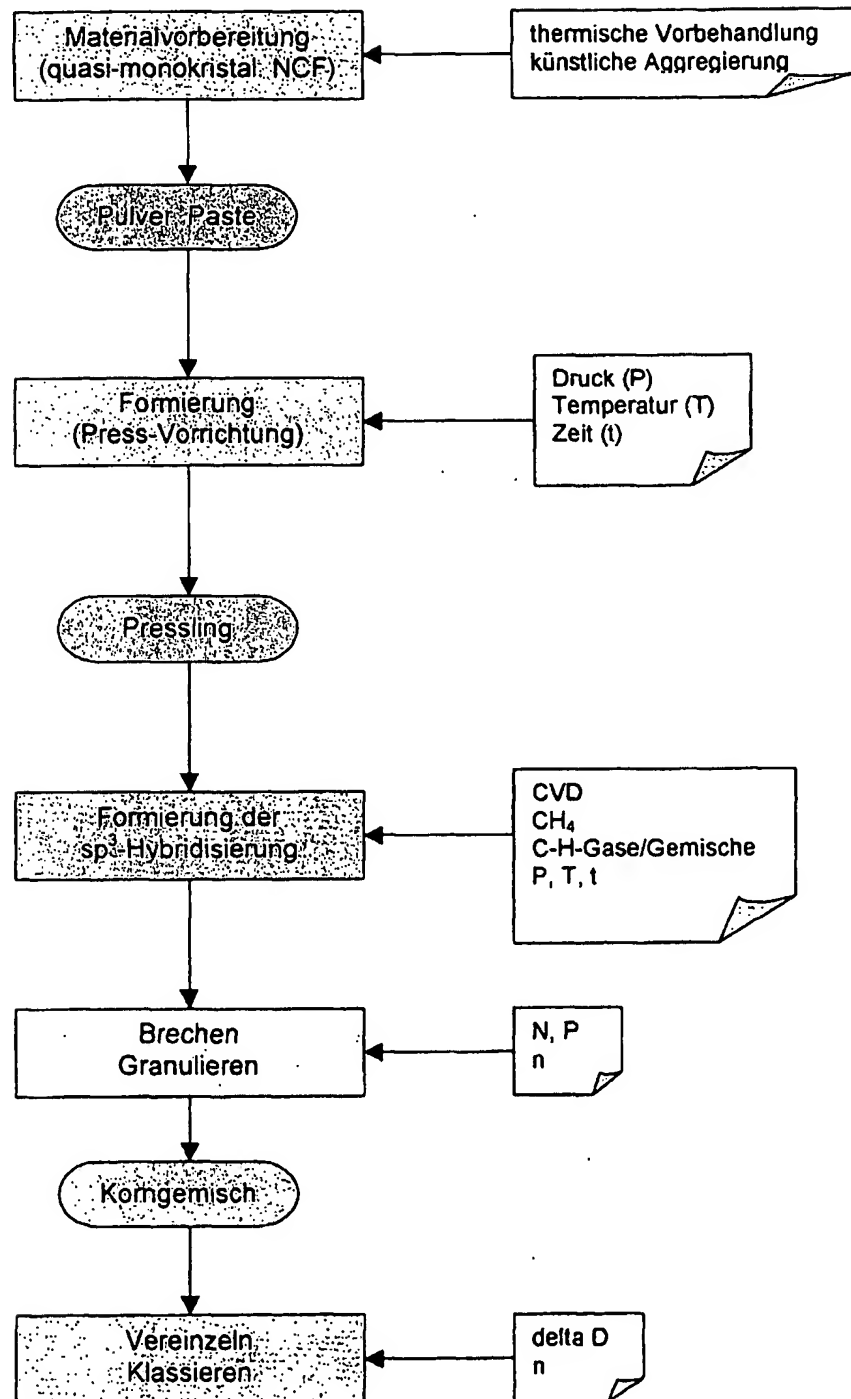
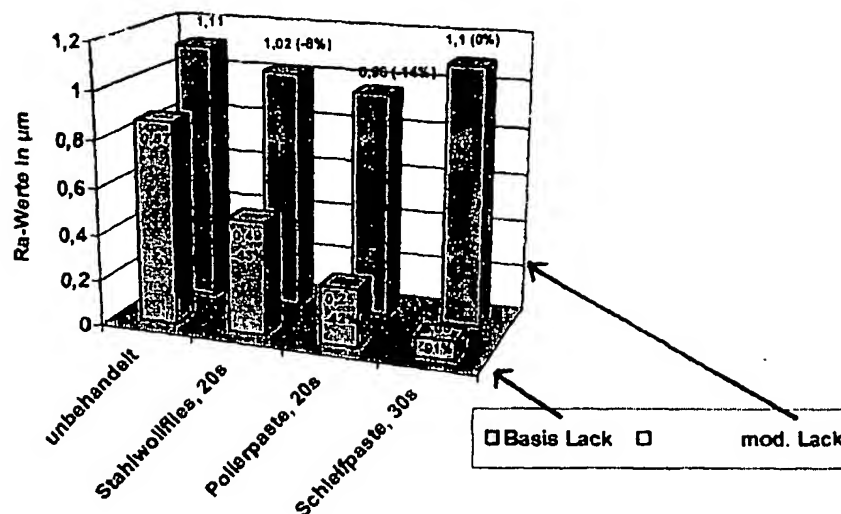
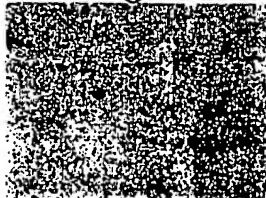


Fig. 11



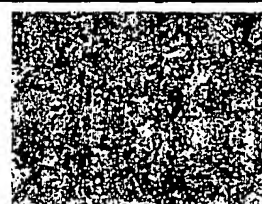
Abriebfestigkeit (Rauheitsmessungen) NCF- modifizierter 2K-PUR-Mattlacke

Basis 2K PUR – Mattlack



nach 30 sec. Politur

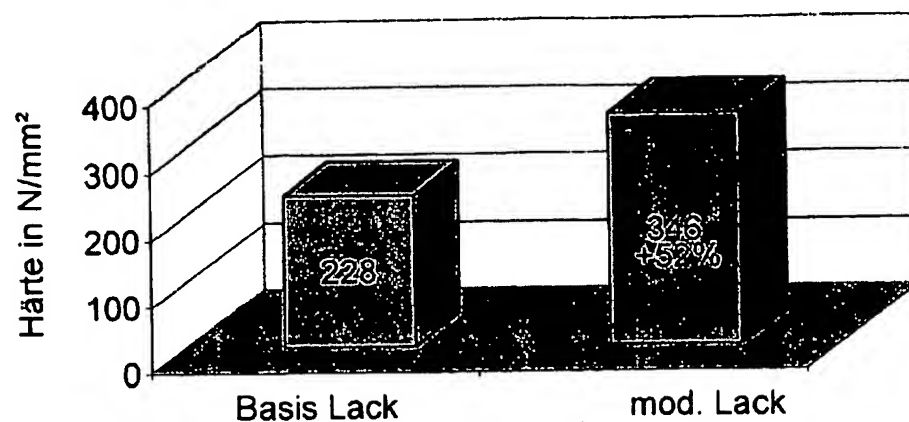
NCF-mod. PUR – Mattlack



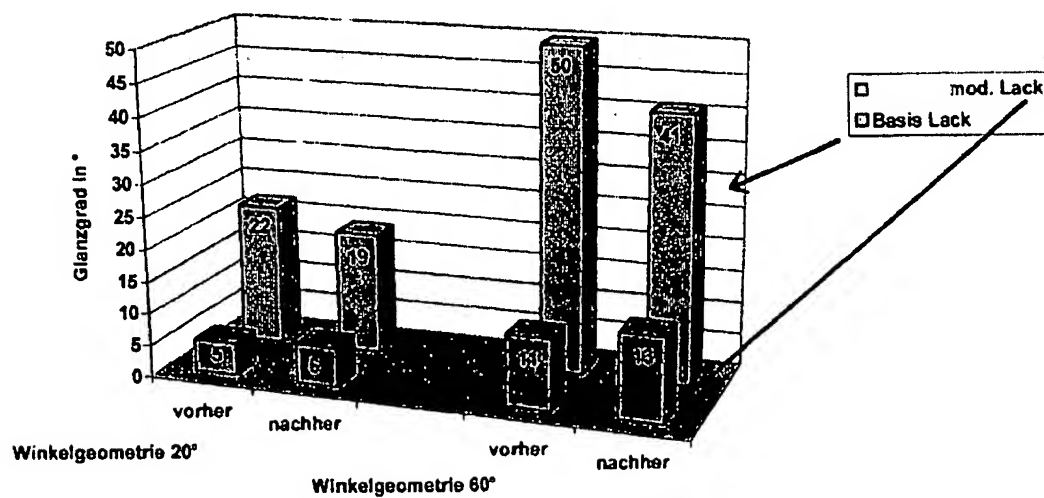
nach 30 sec. Politur

Aufnahmen der Oberflächenstruktur (Textur) von normalen und modifizierten Mattlacken vor und nach der Politur mit Diamant-Paste

Fig. 12

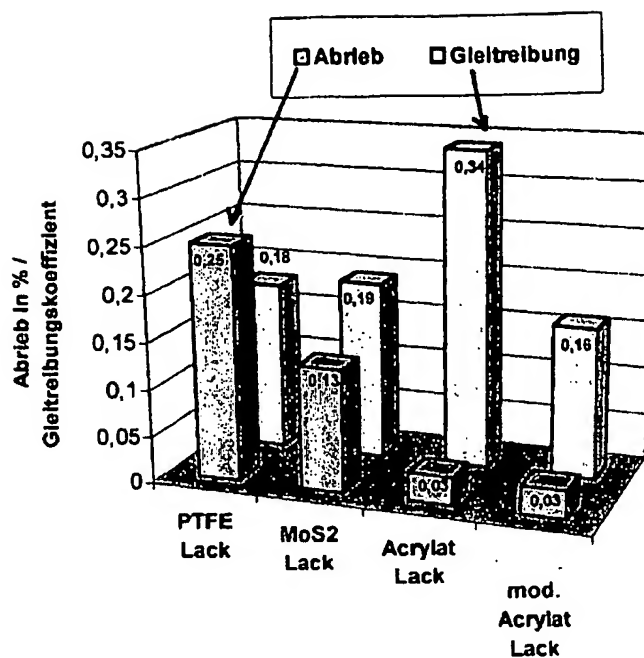


Vergleich der Martenshärte von Basis - (Referenz)-Matlack und NCF-modifiziertem Lack

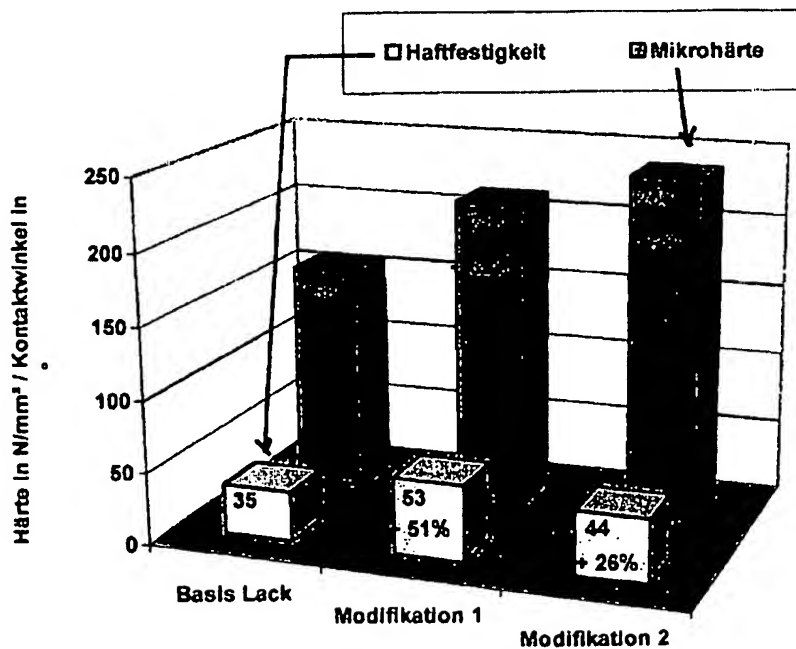


Scheuerbeständigkeit über Glanzgradbestimmung von Matt-Lacken im Vergleich

Fig. 13



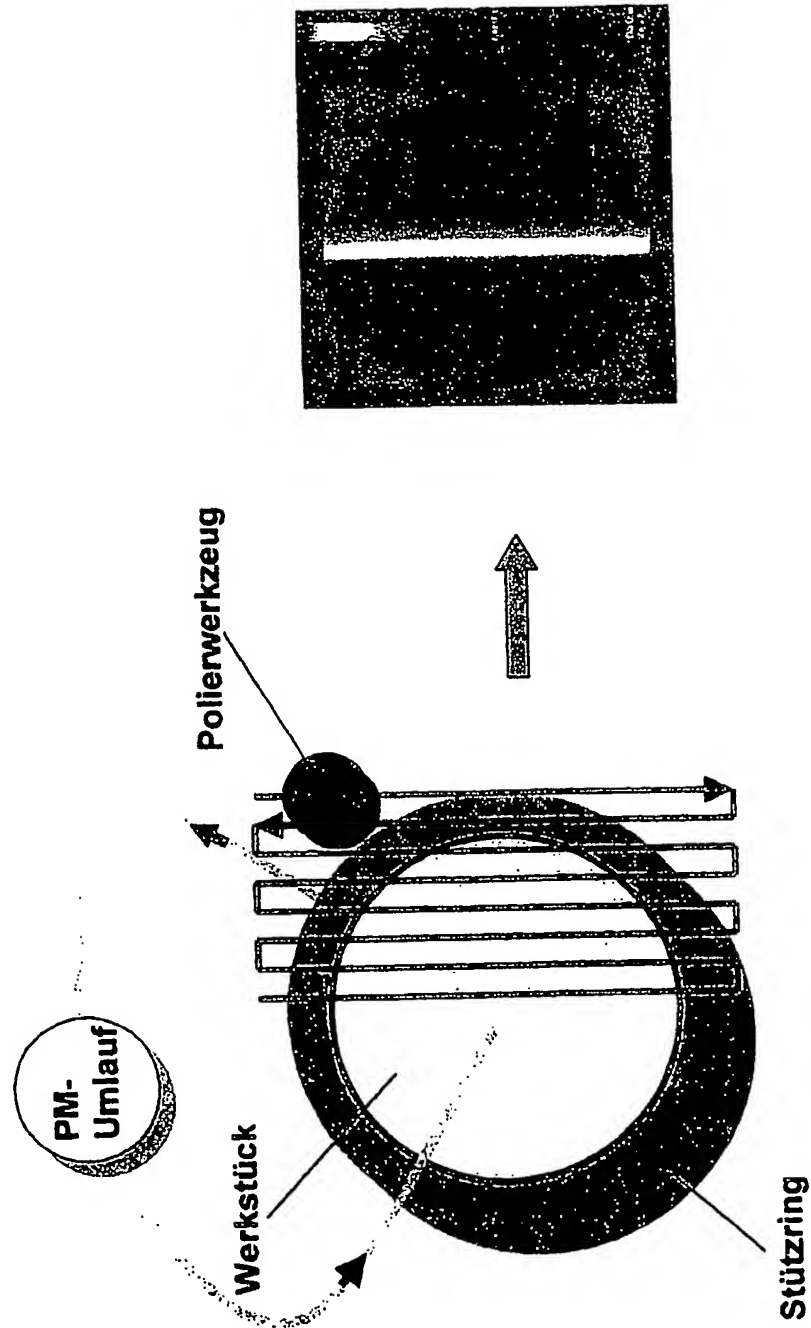
Abriebfestigkeit (Taber Abraser Test) und Gleitreibungswerte ausgewählter Lacksysteme



Mikrohärte (HV) und Haftfestigkeit (Kontaktwinkel) von NC-Lacken

Fig. 14

Standardversuch zur Bewertung der Poliermittel



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 15

Mikrorauhigkeit 2,5x: 1,1- 1,2 nm (zum Vergleich Standard- D0,25: 1,3 -1,7 nm)
Mikrorauhigkeit 20x: 0,6 - 0,7 nm (zum Vergleich Standard- D0,25: 1,1-1,7 nm)

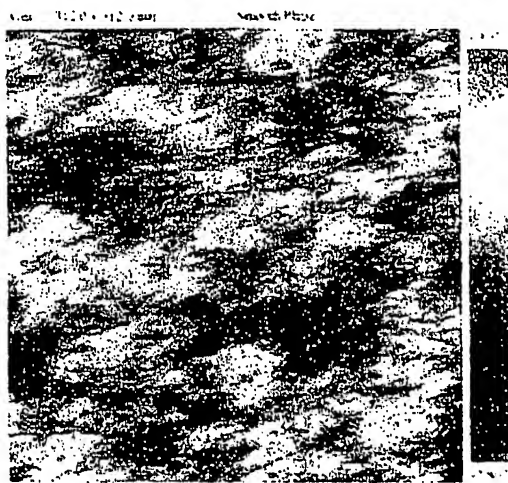
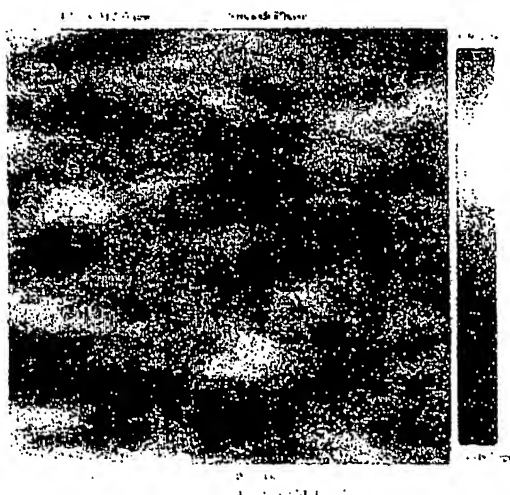
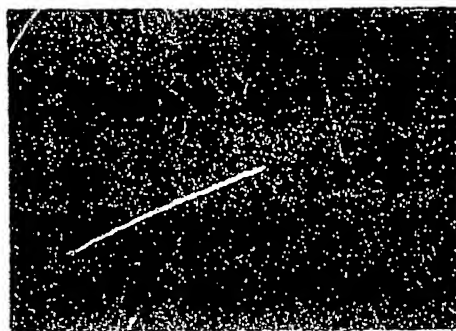
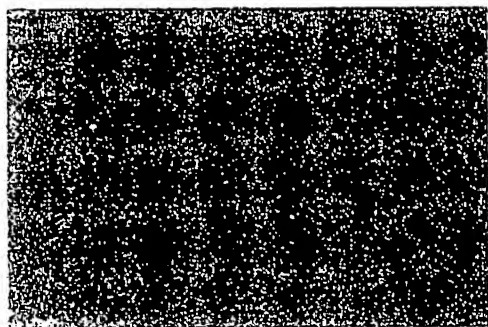


Fig. 16



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 17

„Test der Suspension NCF P 0-0,5/8-EM für die CCP-Politur“

Haupttestkriterien:

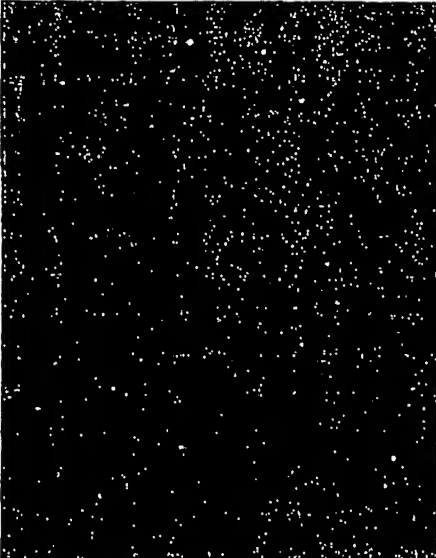
- mittlerer Abtrag
- Abtrag am Rand
- zeitliche Konstanz
- Kratzerstatus
- u.a.

Kriterium	Bewertung	NCF-System	Referenz-Systeme
Abtrag	bis zu 100% höher	800 nm	300 – 600 nm
Abtragsverhalten	Anstieg der Abtragsleistung um 10-20%		
Mikrorauigkeit	bis zu 100% bessere Qual. (s. Grafik)	0,12 - 0,4 nm	1,1 - 1,7 nm
Kratzer	deutlich weniger (s. Bild)		
Ätz- u. Löseverhalten	generell keines		
Verdünnbarkeit	bis 100% ohne Leistungs- u. Qualitätsverlust		
Eintragsverhalten	hohes Adsorptionpotential		
Stabilität der Susp.	chemisch stabil über lange Laufzeit (20 h)		

Fig. 18

Pech : Gug 55/64

Polierzeit : 30min laufen lassen und 20 min wetzen

1.Sauberkeit	2.µ-Rauhigkeit
	<div> 208_MP3_2.5x.MMD r208hold_Versuch6 2002-10-25 12:24 Op: Mls Area: 1664 x 1664 umm </div> <div> Lot: Versuchslinse PN: CaP2 MP3 Smooth Phase </div> <div> Sq: 0.263 nm Sa: 0.211 nm St: 2.243 nm </div> <div> 320x320 Hirschl KPM1U 2/3* 0.5X Body No Relay 550-10 nm 5X </div>
Bewertung : sehr gut	Bewertung : Oberfläche ist für den Arbeitsaufwand ganz gut gelungen > gut

Zu 2. µ-Rauhigkeit in nm :

x 2,5

x 40

	x 2,5	x 40
Mitte :	0.195	0.249
Zone :	0.199	0.257
Rand :	0.264	0.355

3. Abtrag:

4. Bewertung Polierverhalten :

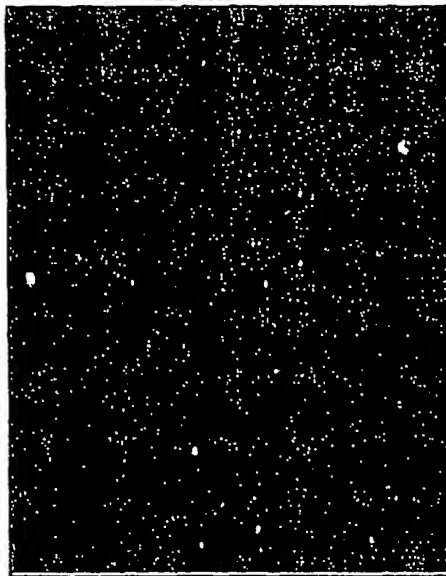
Ist zum ersten mal gelaufen wie gewohnt

	Passepolitur	Polierverhalten	Krustenbildung	
Bewertung:	sehr gut	gut	gut	
Bemerkung:		laufen und wetzen o.k.		Rückseite Passe

Fig. 19

Pech : Gugolz55/64

Polierzeit : 3x2 Std.

1.Sauberkeit

Bewertung : Ganz schwache Wischer-
ausbildung , die leicht mit REH zu entf. sind

2.Passe

Bewertung : extrem schwache Reststruktur
ermöglicht einen sehr guten Gradienten

Zu 2. μ -Rauhgkeit in nm : x 2,5 x 40 nicht gemessen

Mitte :	0.219	~0.3
Zone :	0.232	~0.3
Rand :	0.256	~0.3

3. Abtrag: 1 μ / Std.

4. Bewertung Polierverhalten :

	Passepolitur	Polierverhalten	Krustenbildung	
Bewertung:	gut	gut	schwach	
Bemerkung:		schönes gleich- mäßiges ziehen und schnelle welsse Schaumbildung		

Fig. 20

Ergebnisse im Überblick



 Radius 117 erhaben		Struers	SDS	Propandiol	PEG	PEG 200	PEG 400
Passe / Restfehler		PV 0.025 Streifen	PV 0.039 Streifen	PV 0.041 Streifen	PV 0.025 Streifen		PV 0.04 Streifen
erreicht ja / nein		ja	ja	ja	ja		ja
Sauberkeit							
erreicht ja / nein		ja	ja	ja	ja		ja
Microrauheit		2,5x 40x	0.21-0.26nm -0.25-0.35nm	0.257-0.369nm 0.356-0.428nm	0.205-0.239nm 0.281-0.339nm		0.208-0.233nm 0.273-0.302nm
erreicht ja / nein		ja	Linse läuft nur unter starkem Zug zu Gefährlich	ja / nein	ja		ja
 Radius 208 hohl							
Passe / Restfehler				PV 0.374 Streifen	PV 0.143 Streifen	PV 0.051 Streifen	PV 0.037 Streifen
erreicht ja / nein		ja		nein	nein	ja	ja
Sauberkeit							
erreicht ja / nein		ja		nein	nein	nein	ja
Microrauheit		2,5x 40x	~ 0.2-0.3nm ~ 0.25-0.35nm	0.414-0.73nm 0.614-0.678nm		Tropfen-Anläufe keine Akzeptables	0.195-0.264nm 0.249-0.355nm
erreicht ja / nein		ja		nein		Ergebnis	ja

Fig. 21

Ultra-Präzisions-Polishing (UPP) Referenzergebnisse mit Poly-NCF-Compounds

Material	R_{max} (nm)	R_a (nm)	t (min)	Einsatzbereiche
Gd ₃ Ge ₅ O ₁₂ (Gadolinium Germanium Granat (GGG))	2,5	0,5	10'	hohe Härte (6,5-7,5), nicht spaltbar Mikrowellentechnik, Magnetblasenspeicher
SiC (Siliziumcarbid)	1,5	0,5	8	hohe Härte (9-6) Infrarotheizstäbe, Hochtemp. Transistoren, Ing.-Keramik
Al ₂ O ₃ (Aluminiumoxid / Saphirkristall o. als Keramikadditiv)	2,8	0,6		hohe Härte (8-9), gute Wärmeleiteigenschaften optische Bauteile, Gleitlager f. Pumpen, Fadenführer
LiNbO ₃ (Lithium-Niobat (Metall))	0,7	0,15		Modular-Kristall für Laser (n-Pockelseffekt)
ZrO ₂ (Zirkonlinoxid)	0,7	0,13		hohe Härte (7) Keramik, Schleifmittel, Röntgenkontrastmittel, Schneidmesser
Y ₃ Al ₅ O ₁₂ (Yttrium Aluminium Granat (YAG))	5,0	0,9		Lasermaterial
Si (Silizium-Einkristall)	7	2	6'	Halbleiterbereich, Wafer
MgF ₂ (Magnesiumfluorid)		0,5		hochbrechende Gläser
Nd:YAG (Neodym)		0,2		Laserstäbe, Kristall zur Lasernerzeugung